

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-233606
 (43) Date of publication of application : 05.09.1997

(51) Int.CI.

B60L 11/12
 B60K 5/12
 B60K 6/00
 B60K 8/00
 B60K 17/04
 B60L 3/00
 B60L 11/14
 F02D 29/02

(21) Application number : 08-042841
 (22) Date of filing : 29.02.1996

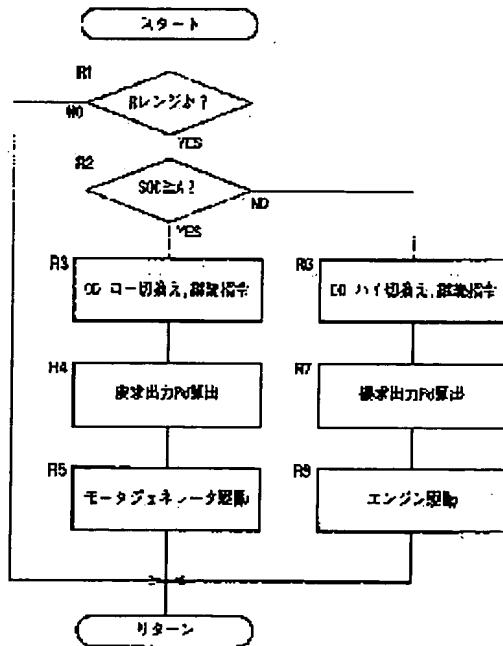
(71) Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
 (72) Inventor : TABATA ATSUSHI
 TAGA YUTAKA

(54) HYBRID DRIVE EQUIPMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a driver from having a sense of incompatibility by operating an electric motor when the amount of charge is higher than a predetermined value after operated to the backward range and then operating an engine when the battery charge is lower than a predetermined value.

SOLUTION: If the operation range is R range in step R1, a sub-speed changer is shifted to a low gear at step R3 and a continued command is output to a controller when the amount of charge SOC is higher than the minimum charge A in step R2. In step R4, a requested output Pd is calculated based on the control input of acceleration or a change gear ratio of a first backward change speed step, and the output control of a motor generator is controlled at step R2. In the case of $SOC < A$ at step R2, the sub-speed change is set to a high gear at step R6 and a continued command is output to the controller. Then, in step R7, a requested output Pd is calculated based on the change gear ratio and others of the second backward speed change step, and the requested output Pd is calculated and the output control of the engine is performed at the step R8.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-233606

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/12		B 6 0 L 11/12		
B 6 0 K 5/12		B 6 0 K 5/12		J
6/00		17/04		G
8/00		B 6 0 L 3/00		S
17/04		11/14		

審査請求 未請求 請求項の数 3 ○L (全 15 頁) 最終頁に続ぐ

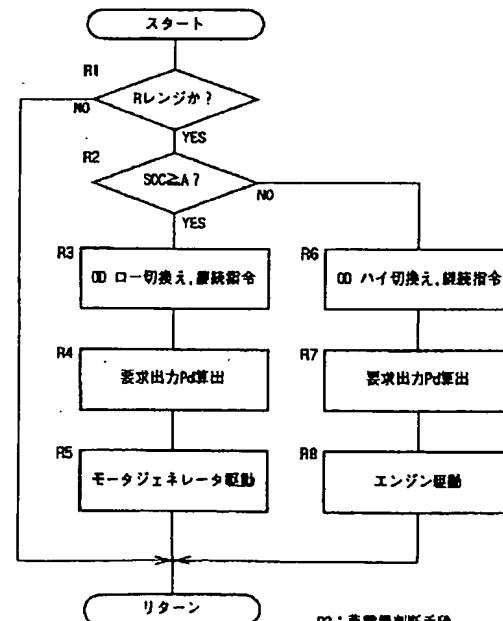
(21)出願番号	特願平8-42841	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成8年(1996)2月29日	(72)発明者	田端 淳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	多賀 豊 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	弁理士 池田 治幸 (外2名)

(54)【発明の名称】ハイブリッド駆動装置

(57)【要約】

【課題】蓄電量が少ない場合にモータ駆動からエンジン駆動に切り換えて後進走行できるとともに、モータ駆動による後進走行からエンジン駆動による後進走行に切り換えられても、駆動トルク変化によって運転者に違和感を生じさせないようにする。

【解決手段】蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合(R 2がYES)は、変速比が小さい第1後進変速段とし(R 3)、モータジェネレータを動力源として後進走行する(R 5)一方、SOC < Aの場合(R 2がNO)は、変速比が大きい第2後進変速段とし(R 6)、エンジンを動力源として後進走行する(R 8)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、蓄電装置に蓄えられた電気エネルギーによって作動する電動モータと、少なくとも前進変速段および後進変速段を有して、動力伝達の上で前記エンジンおよび電動モータと駆動輪との間に配設された変速装置と、シフト操作手段が後進レンジへ操作された場合に前記変速装置を後進変速段に切り換える後進切換手段と、前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上か否かを判断する蓄電量判断手段と、前記シフト操作手段が後進レンジへ操作された場合に、前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合は前記電動モータを車両走行の動力源として作動させ、該蓄電量が所定値より少ない場合は前記エンジンを車両走行の動力源として作動させる後進駆動制御手段とを有することを特徴とするハイブリッド駆動装置。

【請求項2】 前記変速装置は、変速用油圧アクチュエータによって第1後進変速段、および該第1後進変速段よりも変速比が大きい第2後進変速段が成立させられる自動変速装置で、前記後進切換手段は、電気的な切換信号に従って油圧回路を切り換えることにより、前記変速用油圧アクチュエータの作動状態を変更し、前記第1後進変速段と前記第2後進変速段との間で変速段を切り換える電磁弁と、前記蓄電量判断手段により前記蓄電量が所定値以上であると判断された場合は前記第1後進変速段を成立させ、該蓄電量が所定値より少ないと判断された場合は前記第2後進変速段を成立させるように、前記切換信号を前記電磁弁に出力する切換制御手段とを有するものであることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項3】 前記変速装置は、後進用油圧アクチュエータおよび変速用油圧アクチュエータによって第1後進変速段、および該第1後進変速段よりも変速比が大きい第2後進変速段が成立させられる自動変速装置で、前記後進切換手段は、

前記シフト操作手段に機械的に連結され、該シフト操作手段が後進レンジへ操作されることにより油圧回路を切り換えて前記後進用油圧アクチュエータの作動状態を変更し、前記変速装置を前記第1後進変速段または第2後進変速段とするマニュアルシフトバルブと、

電気的な切換信号に従って前記油圧回路を切り換えることにより、前記変速用油圧アクチュエータの作動状態を変更し、前記第1後進変速段と前記第2後進変速段との間で変速段を切り換える電磁弁と、

前記蓄電量判断手段により前記蓄電量が所定値以上であると判断された場合は前記第1後進変速段を成立させ、

該蓄電量が所定値より少ないと判断された場合は前記第2後進変速段を成立させるように、前記切換信号を前記電磁弁に出力する切換制御手段とを有するものであることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はハイブリッド駆動装置に係り、特に、後進走行時の制御に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

(a) 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、(b) 蓄電装置に蓄えられた電気エネルギーによって作動する電動モータと、(c) 動力伝達の上で前記エンジンおよび電動モータと駆動輪との間に配設された変速装置とを有し、そのエンジンおよび電動モータを動力源として走行するハイブリッド駆動装置が、例えば特開平7-67208号公報などに記載されている。このようなハイブリッド駆動装置においては、一般に、電動モータを逆回転させて後進走行を行うようになっているのが普通である。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来のハイブリッド駆動装置は、蓄電装置の蓄電量が低下した場合に電動モータの作動が制限されるため、後進走行に制約が発生する場合があるとともに、モータ駆動を続行すると蓄電装置の耐久性が低下する可能性があった。変速装置に後進変速段を設定するとともに、エンジンを作動させて後進走行を行うようにすることも考えられるが、蓄電量の低下に伴ってモータ駆動からエンジン駆動へ切り換える際の制御が複雑なものになる可能性があった。

30

【0004】一方、モータ駆動の場合にも変速装置を後進変速段にすれば、エンジン駆動への切換制御が容易になるが、モータ駆動において十分な駆動トルクが得られるように後進変速段の変速比が設定されると、エンジン駆動となった時にはスロットル弁開度が略全閉のアイドル状態でも駆動トルクが大きいことがあり、運転操作上扱い難いものになる可能性があった。

40

【0005】本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、蓄電量の低下に起因して電動モータの作動が制限された場合には容易にエンジン駆動に切り換えて後進走行できるようにすることにある。また、別の目的は、モータ駆動による後進走行からエンジン駆動による後進走行に切り換えられても、運転者に違和感を生じさせないようすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、第1発明のハイブリッド駆動装置は、(a) 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、(b) 蓄電装置に蓄え

3

られた電気エネルギーによって作動する電動モータと、(c)少なくとも前進変速段および後進変速段を有して、動力伝達の上で前記エンジンおよび電動モータと駆動輪との間に配設された変速装置と、(d)シフト操作手段が後進レンジへ操作された場合に前記変速装置を後進変速段に切り換える後進切換手段と、(e)前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上か否かを判断する蓄電量判断手段と、(f)前記シフト操作手段が後進レンジへ操作された場合に、前記蓄電装置の蓄電量が所定値以上の場合は前記電動モータを車両走行の動力源として作動させ、その蓄電量が所定値より少ないと判断された場合は前記エンジンを車両走行の動力源として作動させる後進駆動制御手段とを有することを特徴とする。

【0007】第2発明は、前記第1発明のハイブリッド駆動装置において、前記(c)変速装置は、変速用油圧アクチュエータによって第1後進変速段、およびその第1後進変速段よりも変速比が大きい第2後進変速段が成立させられる自動変速装置で、前記(d)後進切換手段は、(d-1)電気的な切換信号に従って油圧回路を切り換えることにより、前記変速用油圧アクチュエータの作動状態を変更し、前記第1後進変速段と前記第2後進変速段との間で変速段を切り換える電磁弁と、(d-2)前記蓄電量判断手段により前記蓄電量が所定値以上であると判断された場合は前記第1後進変速段を成立させ、その蓄電量が所定値より少ないと判断された場合は前記第2後進変速段を成立させるように、前記切換信号を前記電磁弁に出力する切換制御手段とを有することを特徴とする。

【0008】第3発明は、前記第1発明のハイブリッド駆動装置において、前記(c)変速装置は、後進用油圧アクチュエータおよび変速用油圧アクチュエータによって第1後進変速段、およびその第1後進変速段よりも変速比が大きい第2後進変速段が成立させられる自動変速装置で、前記(d)後進切換手段は、(d-1)前記シフト操作手段に機械的に連結され、そのシフト操作手段が後進レンジへ操作されることにより油圧回路を切り換えて前記後進用油圧アクチュエータの作動状態を変更し、前記変速装置を前記第1後進変速段または第2後進変速段とするマニュアルシフトバルブと、(d-2)電気的な切換信号に従って前記油圧回路を切り換えることにより、前記変速用油圧アクチュエータの作動状態を変更し、前記第1後進変速段と前記第2後進変速段との間で変速段を切り換える電磁弁と、(d-3)前記蓄電量判断手段により前記蓄電量が所定値以上であると判断された場合は前記第1後進変速段を成立させ、その蓄電量が所定値より少ないと判断された場合は前記第2後進変速段を成立させるように、前記切換信号を前記電磁弁に出力する切換制御手段とを有することを特徴とする。

【0009】

【発明の効果】このようなハイブリッド駆動装置において

10

では、後進走行時に変速装置が後進変速段とされるため、電動モータで後進走行する場合も前進走行時と同じ方向へ回転駆動すれば良く、電動モータを逆回転させる必要がなくなりモータ制御が容易となる。また、蓄電装置の蓄電量が所定値より少なくなった場合には、動力源が電動モータからエンジンへ切り換えられるため、蓄電量が過少となって蓄電装置の耐久性が低下したり充電、放電効率が著しく低下したりすることが回避される。更に、動力源を電動モータからエンジンへ切り換える際には、変速装置については後進変速段が1段であれば全く変更する必要がないとともに、第2発明、第3発明のように複数の変速段を有する場合でも入力系および出力系の回転方向は同じであるため各回転要素の回転方向に大きな変化はなく、モータ駆動による後進走行からエンジン駆動による後進走行への切換を容易且つ迅速に行うことができ、後進走行を円滑に続行することができる。

20

【0010】一方、第2発明では、変速比が異なる第1後進変速段および第2後進変速段を有する自動変速装置が用いられ、アイドル状態でも比較的大きなトルクを発生するエンジン駆動による後進走行時には、変速比が大きい第2後進変速段が成立させられるため、運転者にとって使用し易い駆動トルクとなる。また、第3発明では、上記自動変速装置は、シフト操作手段に連結されたマニュアルシフトバルブによって油圧回路が切り換えられることにより後進変速段、すなわち第1後進変速段または第2後進変速段が成立させられるようになっているため、各種のセンサや変速用の電磁弁などの電気的なフェールに拘らず確実に後進変速段が成立させられ、後進走行を行うことが可能である。

30

【0011】

【発明の実施の形態】ここで、本発明は、例えばクラッチにより動力伝達を接続、遮断することによって動力源を切り換える切換タイプや、遊星歯車装置などの合成、分配機構によってエンジンおよび電動モータの出力を合成したり分配したりするミックスタイプなど、エンジンおよび電動モータを少なくとも後進走行時の動力源として備えている種々のタイプのハイブリッド駆動装置に適用され得る。

40

【0012】変速装置は、手動操作で切り換えるものでも、油圧アクチュエータなどによって自動的に切り換えるものでも良い。前進変速段および後進変速段は、それぞれ変速比が異なる複数の変速段を有するものでも良いが、前進1段、後進1段のみであっても良いし、その変速比は1であっても良い。すなわち、単に回転方向を切り換えるだけの前後進切換機構などであっても良いのである。また、第3発明の自動変速装置は、例えば後進用油圧アクチュエータによって後進変速段が成立させられる主変速機と、変速用油圧アクチュエータによって変速比が変更される副変速機とを備えて構成さ

5

れ、動力伝達の上で副変速機がエンジンおよび電動モータ側に配置されている場合には、エンジン駆動時に変速比が小さくされることにより、主変速機に要求される機械的強度が軽減されるとともに、後進用油圧アクチュエータのトルク容量も小さくできる。

【0013】後進切換手段は、上記変速装置の構成に応じて例えば第2発明、第3発明のように構成されるが、手動変速装置の場合には、シフト操作手段に機械的に連結されて移動させられることにより前後進切換用歯車の噛合状態を変化させる切換用シャフトなどを含んで構成される。また、後進駆動制御手段によって動力源が電動モータからエンジンへ切り換える蓄電量の所定値は、例えば蓄電量の低下によって充電、放電効率が著しく低下したり蓄電装置の耐久性が低下したりすることを回避できるように設定される。

【0014】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例であるハイブリッド駆動装置10の骨子図である。このハイブリッド駆動装置10はFR(フロントエンジン・リヤドライブ)車両用のもので、燃料の燃焼によって作動する内燃機関等のエンジン12と、電気エネルギーによって作動する電動モータとしてのモータジェネレータ14と、シングルピニオン型の遊星歯車装置16と、自動変速装置18とを車両の前後方向に沿って備えており、出力軸19から図示しないプロペラシャフトや差動装置などを介して左右の駆動輪(後輪)へ駆動力を伝達する。遊星歯車装置16は機械的に力を合成分配する合成分配機構で、モータジェネレータ14と共に電気トルコン24を構成しており、そのリングギヤ16rは第1クラッチCE1を介してエンジン12に連結され、サンギヤ16sはモータジェネレータ14のロータ軸14rに連結され、キャリア16cは自動変速装置18のインプットシャフト26に連結されている。また、サンギヤ16sおよびキャリア16cは第2クラッチCE2によって連結されるようになっている。なお、エンジン12の出力は、回転変動やトルク変動を抑制するためのフライホイール28およびスプリング、ゴム等の弾性部材によるダンパ装置30を介して第1クラッチCE1に伝達される。第1クラッチCE1および第2クラッチCE2は、何れも油圧アクチュエータによって係合、開放される摩擦式の多板クラッチである。

【0015】自動変速装置18は、前置式オーバードライブプラネタリギヤユニットから成る副変速機20と、単純連結3プラネタリギヤトレンから成る前進4段、後進1段の主変速機22とを組み合わせたものである。具体的には、副変速機20はシングルピニオン型の遊星歯車装置32と、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式のクラッチC0、ブレーキB0と、一方向クラッチF0とを備えて構成されている。また、主変速機22は、3組のシングルピニオン型の遊星歯車裝

置34、36、38と、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式のクラッチC1、C2、ブレーキB1、B2、B3、B4と、一方向クラッチF1、F2とを備えて構成されている。そして、図2に示されているソレノイドSL1～SL4の励磁、非励磁に伴つて図示しない電磁弁により油圧回路が切り換えられたり、図4に示されているようにシフト操作手段としてのシフトレバー40に機械的に連結されたマニュアルシフトバルブ40によって油圧回路が切り換えられたりすることにより、クラッチC0、C1、C2、ブレーキB0、B1、B2、B3、B4がそれぞれ係合、開放制御され、図5に示されているようにニュートラル(N)と前進5段(1st～5th)、後進2段(Rev1, Rev2)の各変速段が成立させられる。

【0016】図5のクラッチ、ブレーキ、一方向クラッチの欄の「○」は係合、「●」はシフトレバー40がエンジンブレーキレンジへ操作された場合に係合、空欄は非係合を表している。その場合に、ニュートラルN、後進変速段Rev1またはRev2、およびエンジンブレーキレンジは、マニュアルシフトバルブ42によって油圧回路が機械的に切り換えられることによって成立させられ、前進変速段の1st～5thの相互間の変速はソレノイドSL1～SL4によって電気的に制御され、後進変速段のRev1とRev2との間の変速はソレノイドSL4によって電気的に制御される。また、前進変速段の変速比は1stから5thとなるに従って段階的に小さくなり、4thの変速比i4=1で、5thの変速比i5は、副変速機20の遊星歯車装置32のギヤ比を ρ (=サンギヤの歯数Zs/リングギヤの歯数ZR<1)とすると $1/(1+\rho)$ となる。第1後進変速段Rev1の変速比をiR1(<0)とすると、第2後進変速段Rev2の変速比iR2は*iR1/(1+ρ)*となり、変速比iR1は、遊星歯車装置36、38のギヤ比をそれぞれ ρ_2 、 ρ_3 とすると $1-1/\rho_2 \cdot \rho_3$ である。各変速段の変速比の一例を図5に示す。なお、上記自動変速装置18や前記電気トルコン24は、中心線に対して略対称的に構成されており、図1では中心線の下半分が省略されている。

【0017】ここで、上記クラッチC2およびブレーキB4は、シフトレバー40がRレンジ(後進レンジ)へ操作された場合に、マニュアルシフトバルブ42により油圧回路が切り換えられて係合圧が供給されることにより、それぞれ係合制御されて後進変速段Rev1またはRev2を成立させるもので、請求項3の後進用油圧アクチュエータに相当する。また、クラッチC0およびブレーキB0は、ソレノイドSL4によって油圧回路が切り換えられることにより係合、開放状態が切り換えられ、第1後進変速段Rev1と第2後進変速段Rev2との間で変速するもので、請求項2、3の変速用油圧アクチュエータに相当する。ソレノイドSL4の励磁、非

励磁に伴って油圧回路を切り換える電磁弁は請求項2, 3の電磁弁に相当し、ソレノイドS L 4の励磁、非励磁を切り換えるために自動変速制御用コントローラ5 2 (図2参照) から出力される信号が切換信号である。なお、前記シフトレバー4 0は、前進5速の場合「Pレンジ」、「Rレンジ」、「Nレンジ」、「Dレンジ」、「4」レンジ、「3」レンジ、「2レンジ」、および「Lレンジ」の計8つのレンジへ選択操作されるもので、「3」レンジ、「2レンジ」、および「Lレンジ」がエンジンブレーキレンジである。

【0018】一方、かかるハイブリッド駆動装置1 0は、図2に示すようにハイブリッド制御用コントローラ5 0および自動変速制御用コントローラ5 2を備えている。これらのコントローラ5 0, 5 2は、CPUやRAM, ROM等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、それぞれ図2のようにアクセル操作量 θ_{AC} 等の各種の情報を読み込むとともに、予め設定されたプログラムに従って信号処理を行う。前記エンジン1 2は、ハイブリッド制御用コントローラ5 0によってスロットル弁開度や燃料噴射量、点火時期などが制御されることにより、運転状態に応じて出力が制御される。前記モータジェネレータ1 4は、図3に示すようにM/G制御器(インバータ)5 6を介してバッテリー等の蓄電装置5 8に接続されており、ハイブリッド制御用コントローラ5 0により、その蓄電装置5 6から電気エネルギーが供給されて所定のトルクで回転駆動される回転駆動状態と、回生制動(モータジェネレータ1 4自体の電気的な制動トルク)によりジェネレータとして機能して蓄電装置5 6に電気エネルギーを充電する充電状態と、ロータ軸1 4 τが自由回転することを許容する無負荷状態とに切り換えられる。また、前記第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂は、ハイブリッド制御用コントローラ5 0により電磁弁等を介して油圧回路が切り換えられることにより、係合、開放状態が切り換えられる。前記自動変速装置1 8は、自動変速制御用コントローラ5 2によって前記ソレノイドS L 1～S L 4、リニアソレノイドS L U, S L T, S L Nの励磁状態などが制御され、油圧回路が切り換えられたり油圧制御が行われることにより、運転状態に応じて変速段が切り換えられる。

【0019】上記ハイブリッド制御用コントローラ5 0は、例えば本願出願人が先に出願した特願平7-294148号に記載されているように、図6に示すフローチャートに従って図7に示す9つの運転モードの1つを選択し、その選択したモードでエンジン1 2および電気トルコン2 4を作動させる。ハイブリッド制御用コントローラ5 0には、エンジントルクT_EやモータトルクT_M、エンジン回転数N_E、モータ回転数N_M、自動変速装置1 8の出力回転数(車速に対応)N₀、アクセル操作量 θ_{AC} 、蓄電装置5 8の蓄電量S O C、ブレーキのON, OFF、シフトレバー4 0の操作レンジ等に関する

8
る情報が、種々の検出手段などから供給されるようになっている。エンジントルクT_Eはスロットル弁開度や燃料噴射量などから求められ、モータトルクT_Mはモータ電流などから求められ、蓄電量S O Cはモータジェネレータ1 4がジェネレータとして機能する充電時のモータ電流や充電効率などから求められる。

【0020】図6において、ステップS 1ではエンジン始動要求があったか否かを、例えばエンジン1 2を動力源として走行したりエンジン1 2によりモータジェネレータ1 4を回転駆動して蓄電装置5 8を充電したりするために、エンジン1 2を始動すべき旨の指令があったか否かなどにより判断し、始動要求があればステップS 2でモード9を選択する。モード9は、図7から明らかのように第1クラッチCE₁を係合(ON)し、第2クラッチCE₂を係合(ON)し、モータジェネレータ1 4により遊星歯車装置1 6を介してエンジン1 2を回転駆動するとともに、燃料噴射などのエンジン始動制御を行ってエンジン1 2を始動する。このモード9は、車両停止時には前記自動変速装置1 8をニュートラルにして行われ、モード1のように第1クラッチCE₁を開放したモータジェネレータ1 4のみを動力源とする走行時には、第1クラッチCE₁を係合するとともに走行に必要な要求出力以上の出力でモータジェネレータ1 4を作動させ、その要求出力以上の余裕出力でエンジン1 2を回転駆動することによって行われる。車両走行時であっても、一時的に自動変速装置1 8をニュートラルにしてモード9を実行することも可能である。このようにモータジェネレータ1 4によってエンジン1 2が始動させられることにより、始動専用のスタータ(電動モータなど)が不要となり、部品点数が少なくなって装置が安価となる。このモード9は第9運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ5 0による一連の信号処理のうちステップS 2に従ってモード9を実行する部分は第9運転モード制御手段に相当する。

【0021】ステップS 1の判断がNOの場合、すなわちエンジン始動要求がない場合にはステップS 3を実行し、制動力の要求があるか否かを、例えばブレーキがONか否か、シフトレバー4 0の操作レンジが1や2等のエンジンブレーキレンジ(低速変速段のみで変速制御を行うとともにエンジンブレーキや回生制動が作用するレンジ)で且つアクセル操作量 θ_{AC} が0か否か、或いは単にアクセル操作量 θ_{AC} が0か否か、等によって判断し、YESであればステップS 4を実行する。ステップS 4では、蓄電装置5 8の蓄電量S O Cが予め定められた最大蓄電量B以上か否かを判断し、S O C ≥ BであればステップS 5でモード8を選択し、S O C < BであればステップS 6でモード6を選択する。最大蓄電量Bは、蓄電装置5 8に電気エネルギーを充電することが許容される最大の蓄電量で、蓄電装置5 8の充放電効率などに基づいて例えば80%程度の値が設定される。

【0022】上記ステップS5で選択されるモード8は、図7から明らかなように第1クラッチCE₁を係合(ON)し、第2クラッチCE₂を係合(ON)し、モータジェネレータ14を無負荷状態とし、エンジン12を停止状態すなわちスロットル弁を閉じるとともに燃料噴射量を0とするものであり、これにより、エンジン12の引き擦り回転による制動力、すなわちエンジンブレーキが車両に作用させられ、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になる。また、モータジェネレータ14は無負荷状態とされ、自由回転させられるため、蓄電装置58の蓄電量SOCが過大となって充放電効率等の性能を損なうことが回避される。このモード8は第8運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS5に従ってモード8を実行する部分は第8運転モード制御手段に相当する。

【0023】ステップS6で選択されるモード6は、図7から明らかなように第1クラッチCE₁を開放(OFF)し、第2クラッチCE₂を係合(ON)し、エンジン12を停止し、モータジェネレータ14を充電状態とするもので、車両の運動エネルギーでモータジェネレータ14が回転駆動されることにより、蓄電装置58を充電とともにその車両にエンジンブレーキのような回生制動力を作用させるため、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になる。また、第1クラッチCE₁が開放されてエンジン12が遮断されているため、そのエンジン12の引き擦りによるエネルギー損失がないとともに、蓄電量SOCが最大蓄電量Bより少ない場合に実行されるため、蓄電装置58の蓄電量SOCが過大となって充放電効率等の性能を損なうことがない。このモード6は第6運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS6に従ってモード6を実行する部分は第6運転モード制御手段に相当する。

【0024】ステップS3の判断がNOの場合、すなわち制動力の要求がない場合にはステップS7を実行し、エンジン発進が要求されているか否かを、例えばモード3などエンジン12を動力源とする走行中の車両停止時か否か、すなわち車速に対応する出力回転数N₀=0か否か等によって判断し、YESであればステップS8を実行する。ステップS8ではアクセルがONか否か、すなわちアクセル操作量θ_{AC}が略零の所定値より大きいか否かを判断し、アクセルONの場合にはステップS9でモード5を選択し、アクセルがONでなければステップS10でモード7を選択する。

【0025】上記ステップS9で選択されるモード5は、図7から明らかなように第1クラッチCE₁を係合(ON)し、第2クラッチCE₂を開放(OFF)し、エンジン12を運転状態とし、モータジェネレータ14の回生制動トルクを制御することにより、車両を発進さ

せるものである。具体的に説明すると、遊星歯車装置16のギヤ比を ρ_E とすると、エンジントルクT_E：遊星歯車装置16の出力トルク：モータトルクT_M=1:(1+ ρ_E)： ρ_E となるため、例えばギヤ比 ρ_E を一般的な値である0.5程度とすると、エンジントルクT_Eの半分のトルクをモータジェネレータ14が分担することにより、エンジントルクT_Eの約1.5倍のトルクがキャリア14cから出力される。すなわち、モータジェネレータ14のトルクの(1+ ρ_E)/ ρ_E 倍の高トルク発進を行うことができる。また、モータ電流を遮断してモータジェネレータ14を無負荷状態とすれば、ロータ軸56が逆回転させられるだけでキャリア14cからの出力は0となり、車両停止状態となる。すなわち、この場合の遊星歯車装置16は発進クラッチおよびトルク増幅装置として機能するのであり、モータトルク(回生制動トルク)T_Mを0から徐々に増大させて反力を大きくすることにより、エンジントルクT_Eの(1+ ρ_E)倍の出力トルクで車両を滑らかに発進させることができる。このモード5は第5運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS9に従ってモード5を実行する部分は第5運転モード制御手段に相当する。

【0026】ここで、本実施例では、エンジン12の最大トルクの略 ρ_E 倍のトルク容量のモータジェネレータ、すなわち必要なトルクを確保しつつできるだけ小型で小容量のモータジェネレータ14が用いられており、装置が小型で且つ安価に構成される。また、本実施例ではモータトルクT_Mの増大に対応して、スロットル弁開度や燃料噴射量を増大させてエンジン12の出力を大きくするようになっており、反力の増大に伴うエンジン回転数N_Eの低下に起因するエンジンストール等を防止している。

【0027】ステップS10で選択されるモード7は、図7から明らかなように第1クラッチCE₁を係合(ON)し、第2クラッチCE₂を開放(OFF)し、エンジン12を運転状態とし、モータジェネレータ14を無負荷状態として電気的にニュートラルとするもので、モータジェネレータ14のロータ軸14rが逆方向へ自由回転させられることにより、自動変速装置18のインプットシャフト26に対する出力が零となる。これにより、モード3などエンジン12を動力源とする走行中の車両停止時に一々エンジン12を停止させる必要がないとともに、前記モード5のエンジン発進が実質的に可能となる。このモード7は第7運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS10に従ってモード7を実行する部分は第7運転モード制御手段に相当する。

【0028】ステップS7の判断がNOの場合、すなわちエンジン発進の要求がない場合にはステップS11を実行し、要求出力P_dが予め設定された第1判定値P₁

11

以下か否かを判断する。要求出力 P_d は、走行抵抗を含む車両の走行に必要な出力で、アクセル操作量 θ_{AC} やその変化速度、車速（出力回転数 N_d ）、自動変速装置 1 8 の変速段などに基づいて、予め定められたデータマップや演算式などにより算出される。また、第 1 判定値 P_1 はエンジン 1 2 のみを動力源として走行する中負荷領域とモータジェネレータ 1 4 のみを動力源として走行する低負荷領域の境界値であり、エンジン 1 2 による充電時を含めたエネルギー効率を考慮して、排出ガス量や燃料消費量などができるだけ少なくなるように実験等によって定められている。そして、要求出力 P_d が第 1 判定値 P_1 以下の場合には、ステップ S 1 2 で蓄電量 SOC が予め設定された最低蓄電量 A 以上か否かを判断し、 $SOC \geq A$ であればステップ S 1 3 でモード 1 を選択し、 $SOC < A$ であればステップ S 1 4 でモード 3 を選択する。最低蓄電量 A はモータジェネレータ 1 4 を動力源として走行する場合に蓄電装置 5 8 から電気エネルギーを取り出すことが許容される最低の蓄電量であり、蓄電装置 5 8 の充放電効率などに基づいて例えば 70% 程度の値が設定される。

【0029】上記モード1は、前記図7から明らかのように第1クラッチCE1を開放(OFF)し、第2クラッチCE2を係合(ON)し、エンジン12を停止し、モータジェネレータ14を要求出力Pdで回転駆動させるもので、モータジェネレータ14のみを動力源として車両を走行させる。この場合も、第1クラッチCE1が開放されてエンジン12が遮断されるため、前記モード6と同様に引き擦り損失が少なく、自動変速装置18を適当に変速制御することにより効率の良いモータ駆動制御が可能である。このモード1は第1運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS13に従ってモード1を実行する部分は第1運転モード制御手段に相当する。また、このモード1は、要求出力Pdが第1判定値P1以下の低負荷領域で且つ蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合に実行されるため、エンジン12を動力源として走行する場合よりもエネルギー効率が優れていて燃費や排出ガスを低減できるとともに、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0030】ステップS14で選択されるモード3は、図7から明らかなように第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂を共に係合(ON)し、エンジン12を運転状態とし、モータージェネレータ14を回生制動により充電状態とするもので、エンジン12の出力で車両を走行させながら、モータージェネレータ14によって発生した電気エネルギーを蓄電装置58に充電する。エンジン12は、要求出力Pd以上の出力で運転させられ、その要求出力Pdより大きい余裕動力分だけモータージェネレータ14で消費されるように、そのモータージェネレータ14で消費されるように、そのモータージェネレータ14

タ 1 4 の電流制御が行われる。このモード 3 は第 3 運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ 50 による一連の信号処理のうちステップ S 1 4 に従ってモード 3 を実行する部分は第 3 運転モード制御手段に相当する。

【0031】前記ステップS11の判断がNOの場合、すなわち要求出力Pdが第1判定値P1より大きい場合には、ステップS15において第1判定値P1より大きい第2判定値P2より小さいか否か、すなわちP1 < P2か否かを判断する。第2判定値P2は、エンジン12のみを動力源として走行する中負荷領域とエンジン12およびモータジェネレータ14の両方を動力源として走行する高負荷領域の境界値であり、エンジン12による充電時を含めたエネルギー効率を考慮して、排出ガス量や燃料消費量などができるだけ少なくなるように実験等によって予め定められている。そして、P1 < Pd < P2であればステップS16でSOC ≥ Aか否かを判断し、SOC ≥ Aの場合にはステップS17でモード2を選択し、SOC < Aの場合には前記ステップS14でモード3を選択する。また、Pd ≥ P2であればステップS18でSOC ≥ Aか否かを判断し、SOC ≥ Aの場合にはステップS19でモード4を選択し、SOC < Aの場合にはステップS17でモード2を選択する。

【0032】上記モード2は、前記図7から明らかのように第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂を共に係合(ON)し、エンジン12を要求出力P_dで運転し、モータジェネレータ14を無負荷状態とするもので、エンジン12のみを動力源として車両を走行させる。このモード2は第2運転モードに相当し、ハイブリ

30 シド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS17に従ってモード2を実行する部分は第2運転モード制御手段に相当する。また、モード4は、第1クラッチCE1および第2クラッチCE2を共に係合(ON)し、エンジン12を運転状態とし、モータジエネレータ14を回転駆動するもので、エンジン12およびモータジエネレータ14の両方を動力源として車両を高出力走行させる。このモード4は第4運転モードに相当し、ハイブリッド制御用コントローラ50による一連の信号処理のうちステップS19に従ってモード4を実行する部分は第4運転モード制御手段に相当する。このモード4は、要求出力Pdが第2判定値P2以上の高負荷領域で実行されるが、エンジン12およびモータジエネレータ14を併用しているため、エンジン12およびモータジエネレータ14の何れか一方のみを動力源として走行する場合に比較してエネルギー効率が著しく損なわれることがなく、燃費や排出ガスを低減できる。また、蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合に実行されるため、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

50 【0033】上記モード1～4の運転条件についてまとめ

13

めると、蓄電量 $SOC \geq A$ であれば、 $P_d \leq P_1$ の低負荷領域ではステップ S 1 3 でモード 1 を選択してモータジェネレータ 1 4 のみを動力源として走行し、 $P_1 < P_d < P_2$ の中負荷領域ではステップ S 1 7 でモード 2 を選択してエンジン 1 2 のみを動力源として走行し、 $P_2 \leq P_d$ の高負荷領域ではステップ S 1 9 でモード 4 を選択してエンジン 1 2 およびモータジェネレータ 1 4 の両方を動力源として走行する。また、 $SOC < A$ の場合には、要求出力 P_d が第 2 判定値 P_2 より小さい中低負荷領域でステップ S 1 4 のモード 3 を実行することにより蓄電装置 5 8 を充電するが、要求出力 P_d が第 2 判定値 P_2 以上の高負荷領域ではステップ S 1 7 でモード 2 が選択され、充電を行うことなくエンジン 1 2 により高出力走行が行われる。

【0034】ステップ S 1 7 のモード 2 は、 $P_1 < P_d < P_2$ の中負荷領域で且つ $SOC \geq A$ の場合、或いは $P_d \geq P_2$ の高負荷領域で且つ $SOC < A$ の場合に実行されるが、中負荷領域では一般にモータジェネレータ 1 4 よりもエンジン 1 2 の方がエネルギー効率が優れているため、モータジェネレータ 1 4 を動力源として走行する場合に比較して燃費や排出ガスを低減できる。高負荷領域では、モータジェネレータ 1 4 およびエンジン 1 2 を併用して走行するモード 4 が望ましいが、蓄電装置 5 8 の蓄電量 SOC が最低蓄電量 A より小さい場合には、上記モード 2 によるエンジン 1 2 のみを動力源とする運転が行われることにより、蓄電装置 5 8 の蓄電量 SOC が最低蓄電量 A よりも少なくなつて充放電効率等の性能を損なうことが回避される。

【0035】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置 1 0 は、エンジン 1 2 が第 1 クラッチ C_{E1} を介して遊星歯車装置 1 6 のリングギヤ 1 6 r に連結されるようになっているため、この第 1 クラッチ C_{E1} およびキャリア 1 6 c とサンギヤ 1 6 s との間に設けられた第 2 クラッチ C_{E2} を係合、開放することにより、モータジェネレータ 1 4 に種々の機能を持たせることが可能で、図 7 に示す 9 つの運転モード 1 ~ 9 で運転することが可能となり、種々の運転条件に応じて適切な運転制御を行うことができる。例えば、モード 1 のモータ走行時やモード 6 の回生制動時には第 1 クラッチ C_{E1} が開放されてエンジン 1 2 が遮断されるため、エンジン 1 2 の引き擦りによるエネルギー損失が回避され、優れたエネルギー効率が得られる。

【0036】また、単一のモータジェネレータ 1 4 が車両走行時の動力源、エンジン 1 2 と併用される補助動力源、蓄電装置 5 8 を充電するジェネレータ、回生制動により車両に制動力を作用させるジェネレータなど種々の態様で用いられるため、車両駆動用の電動モータと充電や回生制動用のジェネレータとを別々に配設する場合に比較して、装置が簡単且つ安価に構成される。

【0037】一方、かかるハイブリッド制御用コントロ

14

ーラ 5 0 は、前記シフトレバー 4 0 が R レンジへ操作され、自動变速装置 1 8 が後進变速段 $R_{e v 1}$ または $R_{e v 2}$ とされて後進走行を行う場合に、図 8 のフローチャートに示すように蓄電量 SOC に応じてモータジェネレータ 1 4 またはエンジン 1 2 を動力源として走行する。図 8 のステップ R 1 では、シフトレバー 4 0 の操作レンジが R レンジか否かを、例えばシフトポジションセンサ、ニュートラルスタートスイッチ等の信号に基づいて判断し、R レンジであればステップ R 2 において、蓄電量 SOC が前記最低蓄電量 A 以上か否かを判断する。最低蓄電量 A は請求項 1 における蓄電量の所定値に相当するもので、 $SOC \geq A$ の場合には、ステップ R 3 で副变速機 2 0 をローギヤ（直結）とする切換え、継続指令を自動变速制御用コントローラ 5 2 に出力するとともに、ステップ R 4 でアクセル操作量 θ_{AC} や第 1 後進变速段 $R_{e v 1}$ の变速比などに基づいて要求出力 P_d を算出し、ステップ R 5 で、その要求出力 P_d を発生するようにモータジェネレータ 1 4 の出力制御を行う。すなわち、前記モード 1 のモータ走行制御を行つのである。また、エンジン 1 2 は ON のままで第 1 クラッチ C_{E1} を開放した状態でモータ走行を行つてもよい。

【0038】上記ステップ R 2 の判断が NO の場合には、すなわち $SOC < A$ の場合には、ステップ R 6 で副变速機 2 0 をハイギヤとする切換え、継続指令を自動变速制御用コントローラ 5 2 に出力するとともに、ステップ R 7 で第 2 後進变速段 $R_{e v 2}$ の变速比などに基づいて要求出力 P_d を算出し、ステップ R 8 で、その要求出力 P_d またはそれ以上の出力を発生するようにエンジン 1 2 の出力制御を行う。すなわち、前記モード 2 のエンジン走行制御またはモード 3 の充電走行制御を行つのである。自動变速制御用コントローラ 5 2 は、ステップ R 6 で切換え指令が供給されることにより、前記ソレノイド $S_L 4$ を非励磁として油圧回路を切り換え、クラッチ C_0 を開放するとともにブレーキ B_0 を係合して副变速機 2 0 をハイギヤとし、第 2 後進变速段 $R_{e v 2}$ を成立させる。

【0039】ハイブリッド制御用コントローラ 5 0 による一連の信号処理のうち、上記ステップ R 2 を実行する部分は請求項 1 の蓄電量判断手段に相当し、ステップ R 5 および R 8 を実行する部分は請求項 1 の後進駆動制御手段に相当する。また、ステップ R 3 および R 6 を実行する部分は、自動变速制御用コントローラ 5 2 と共に請求項 2、3 の切換制御手段を構成しており、この切換制御手段と前記マニュアルシフトバルブ 4 0、ソレノイド $S_L 4$ を含んで請求項 1 の後進切換手段が構成されている。

【0040】ここで、本実施例ではシフトレバー 4 0 が R レンジとされて後進走行を行う際に、自動变速装置 1 8 が後進变速段 $R_{e v 1}$ または $R_{e v 2}$ とされるため、モータジェネレータ 1 4 で後進走行する場合も前進走行

時と同じ方向へ回転駆動すれば良く、モータジエネレータ14を逆回転させる必要がなくなりモータ制御が容易となる。また、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより少なくなった場合には、動力源がモータジエネレータ14からエンジン12へ切り換えられるため、蓄電量SOCが過少となって蓄電装置58の耐久性が低下したり充電、放電効率が著しく低下したりすることが回避される。

【0041】また、本実施例では変速比が異なる第1後進変速段Rev1および第2後進変速段Rev2を有する自動変速装置18が用いられ、アイドル状態でも比較的大きなトルクを発生するエンジン駆動による後進走行時には、変速比が大きい第2後進変速段Rev2が成立させられるため、運転者にとって使い易い駆動力となる。更に、自動変速装置18のインプットシャフト26および出力軸19などの各回転要素が後進変速段の変更に伴って逆回転させられることはないと、モータ駆動による後進走行からエンジン駆動による後進走行への切換を容易且つ迅速に行うことができ、後進走行を円滑に続行することができる。

【0042】また、上記自動変速装置18は、シフトレバー40に連結されたマニュアルシフトバルブ42によって油圧回路が切り換えられることにより後進変速段、すなわち第1後進変速段Rev1または第2後進変速段Rev2が成立させられるようになっているため、各種のセンサや変速用の電磁弁、例えばソレノイドSL4などの電気的なフェールに拘らず確実に後進変速段が成立させられ、後進走行を行うことが可能である。

【0043】また、本実施例では副変速機20が主変速機22の前、すなわちエンジン12や電気トルコン24側に配置されているため、第2後進変速段Rev2での後進走行時に主変速機22に伝達されるトルクが低減され、クラッチC2やブレーキB4のトルク容量を小さくしたり、各部の伝達シャフトを小径としたりすることができる。

【0044】以上、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明は他の態様で実施することもできる。

【0045】例えば、前記実施例では第1後進変速段Rev1および第2後進変速段Rev2を有する自動変速装置18が用いられていたが、図9に示すように前記副変速機20を省略して前記主変速機22のみから成る自動変速装置60を採用し、図10に示すように前進4段および後進1段で変速制御を行うようにすることも可能である。

【0046】また、前記実施例では遊星歯車式の自動変速装置18が用いられていたが、そのギヤ構成は適宜変

更できるとともに、平行2軸式等の他の変速装置を採用することも可能である。

【0047】また、前記実施例ではシフト操作手段としてシフトレバー40が用いられていたが、押釦スイッチなどで後進レンジを選択するものなど他の種々のシフト操作手段を採用できる。

【0048】その他一々例示はしないが、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるハイブリッド駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図2】図1のハイブリッド駆動装置に備えられている制御系統を説明する図である。

【図3】図2のハイブリッド制御用コントローラと電気トルコンとの接続関係を説明する図である。

【図4】図1の自動変速装置を変速する油圧回路に配設されているマニュアルシフトバルブを説明する図である。

20 【図5】図1の自動変速装置の各変速段を成立させる係合要素等の作動を説明する図である。

【図6】図1のハイブリッド駆動装置の基本的な作動を説明するフローチャートである。

【図7】図6のフローチャートにおける各モード1～9の作動状態を説明する図である。

【図8】図1のハイブリッド駆動装置の後進走行時の作動を説明するフローチャートである。

【図9】本発明の他の実施例を示す骨子図である。

【図10】図9の自動変速装置の各変速段を成立させる係合要素等の作動を説明する図である。

30 【符号の説明】

10：ハイブリッド駆動装置

12：エンジン

14：モータジエネレータ（電動モータ）

18, 60：自動変速装置

40：シフトレバー（シフト操作手段）

42：マニュアルシフトバルブ（後進切換手段）

50：ハイブリッド制御用コントローラ

52：自動変速制御用コントローラ

58：充電装置

SL4：ソレノイド（電磁弁、後進切換手段）

C2, B4：後進用油圧アクチュエータ

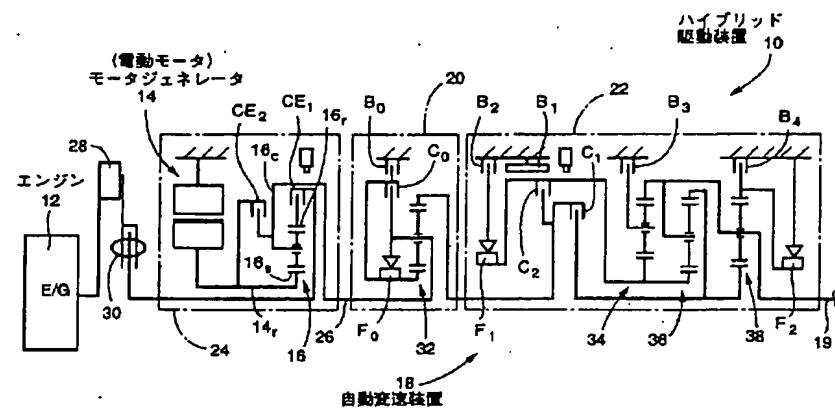
C0, B0：変速用油圧アクチュエータ

ステップR2：蓄電量判断手段

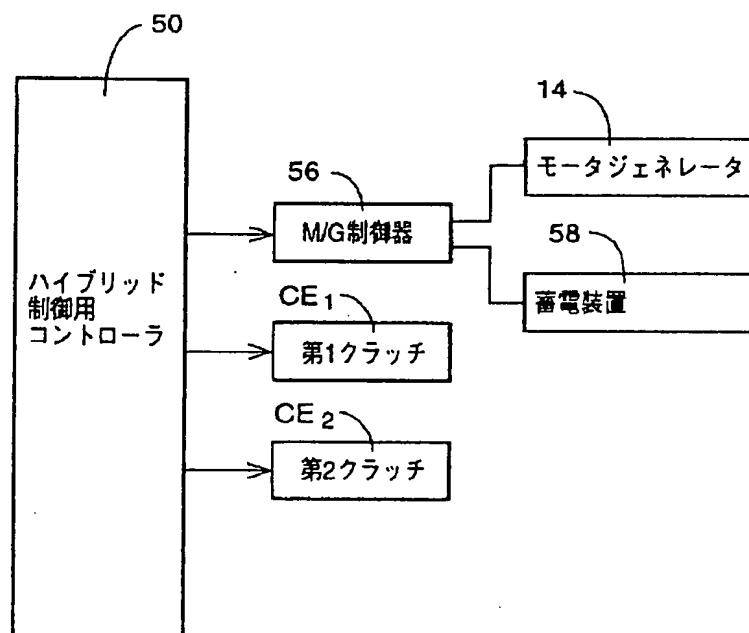
ステップR3, R6：切換制御手段（後進切換手段）

ステップR5, R8：後進駆動制御手段

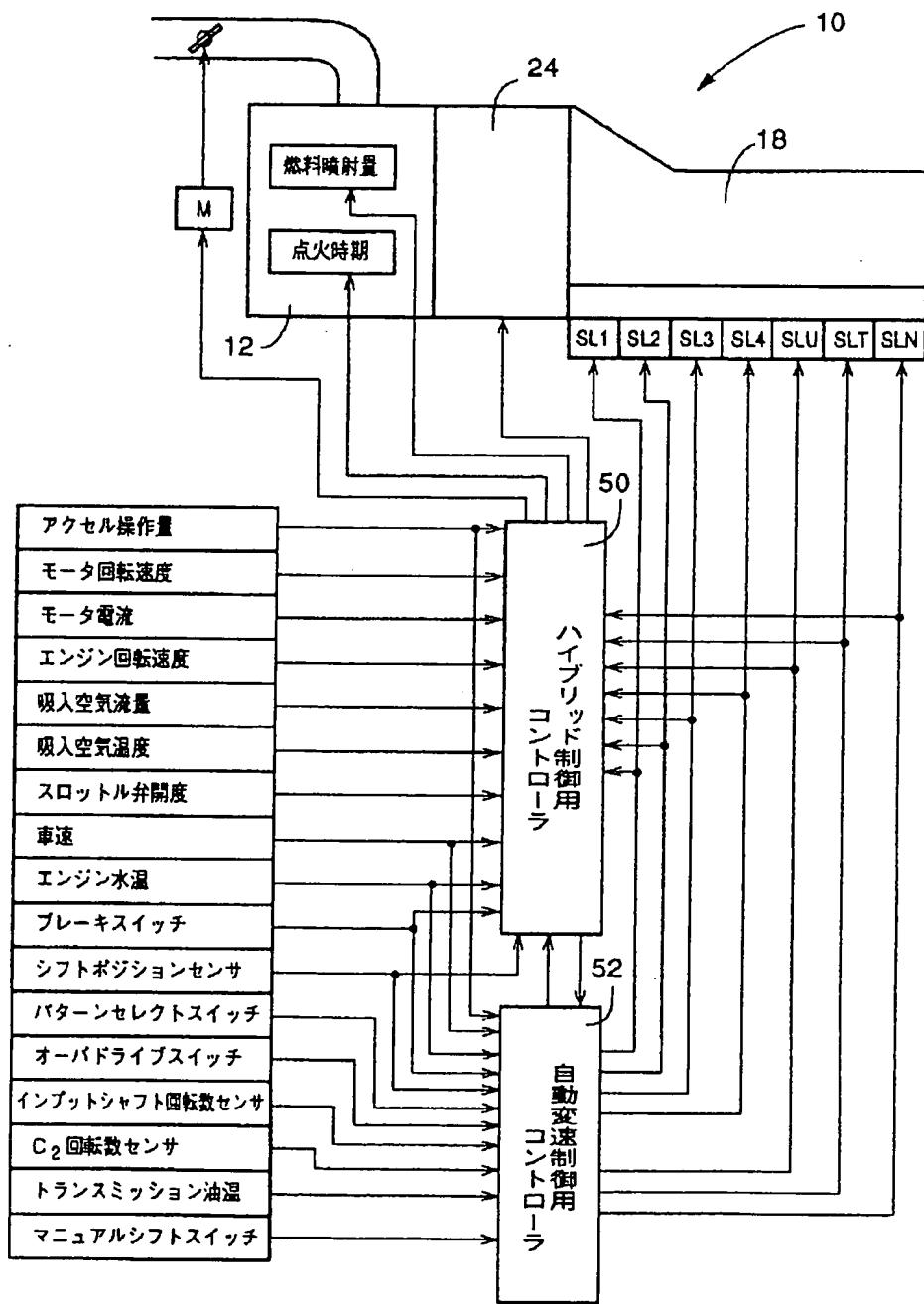
[図 1]



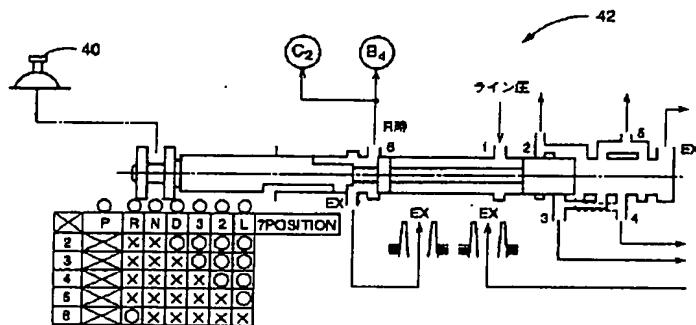
[図3]



【図2】



【図4】



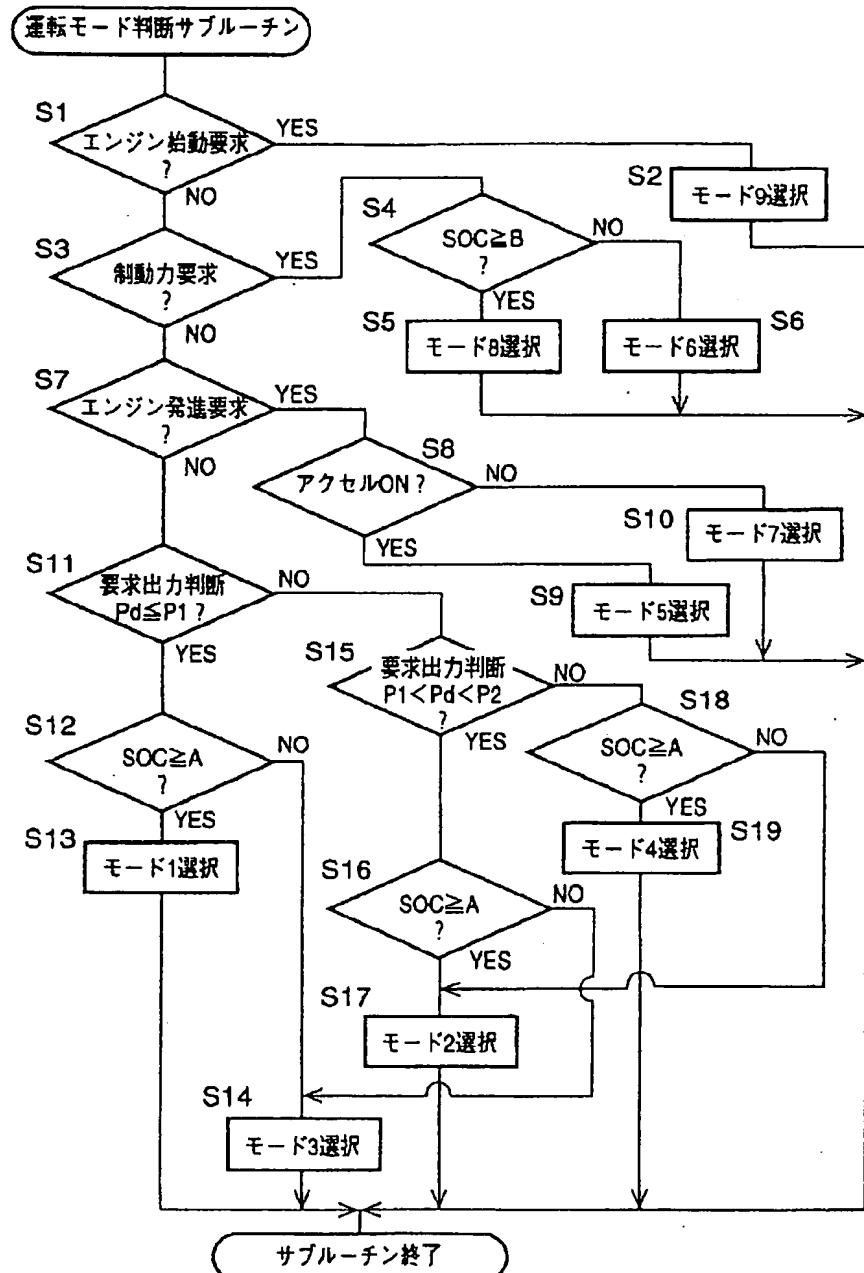
【図5】

モード	クラッチ	ブレーキ			一方向クラッチ			変速比					
		C ₀	C ₁	C ₂	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₀	F ₁	F ₂	
Nレンジ	N	○											—
Rレンジ	Rev 1	○	○						○	○			-4.650
	Rev 2			○	○				○				-3.431
Dレンジ	1st	○	○						●	○	○		2.357
	2nd	●	○					○		○			2.180
	3rd	○	○			●	○			○	○		1.424
	4th	○	○	○				○			○		1.000
	5th		○	○	○			○					0.753

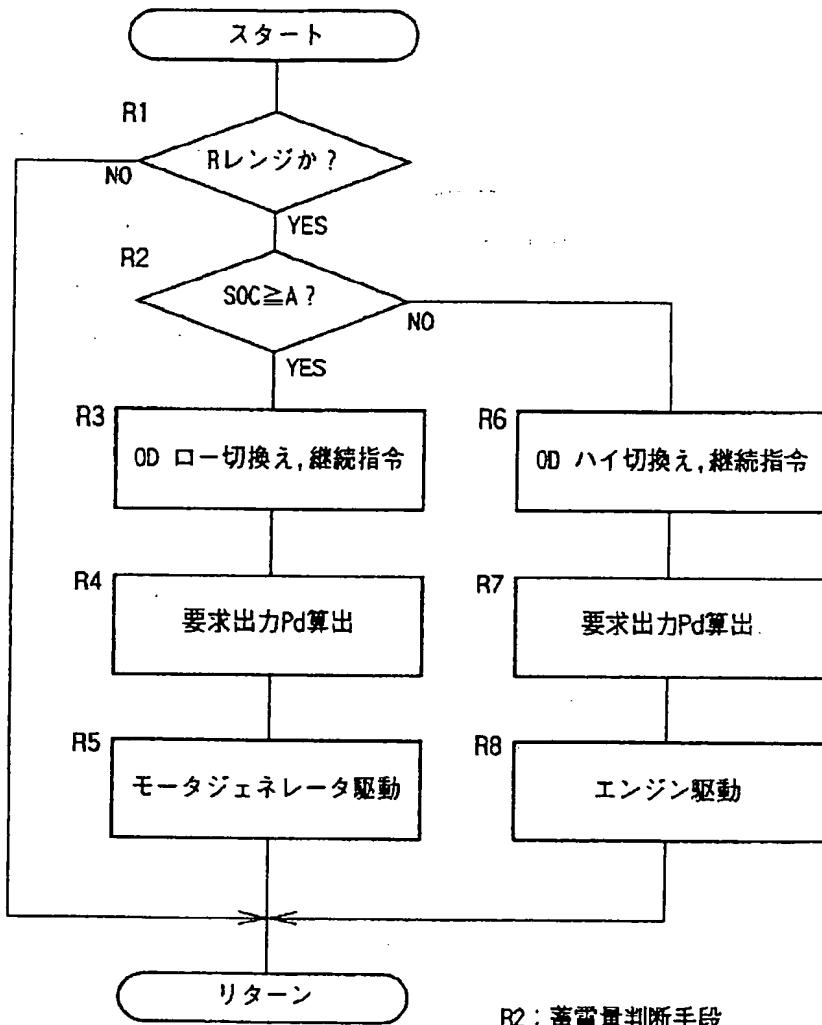
【図7】

モード	第1クラッチCE ₁ の作動状態	第2クラッチCE ₂ の作動状態	エンジン10の運転状態	蓄電装置58の状態	ユニットの運転状態
1	OFF	ON	停止	放電	モータ走行
2	ON	ON	運転	電力消費なし	エンジン走行
3	ON	ON	運転	充電	エンジン走行+充電走行
4	ON	ON	運転	放電	エンジン+モータ走行
5	ON	OFF	運転	充電	エンジン発進
6	OFF	ON	停止	充電	回生制動
7	ON	OFF	運転	電力消費なし	電気的ニュートラル
8	ON	ON	停止	電力消費なし	エンジンブレーキ
9	ON	ON	始動	放電	エンジン始動

【図6】



【図8】

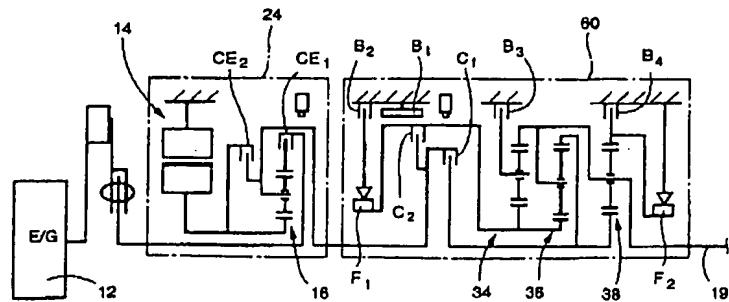


R2: 儲電量判断手段

R3, R6: 切換制御手段

R5, R8: 後進駆動制御手段

【図9】



[図10]

	N	クラッチ		ブレーキ				一方用 クラッチ		減速比
		C ₁	C ₂	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₁	F ₂	
Nレンジ	N									—
Rレンジ	Rev		○				○			4.550
Dレンジ	1st	○					●	○		3.357
	2nd	○				○				2.180
	3rd	○		●	○			○		1.424
	4th	○	○		○					1.000

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 6 0 L 3/00

11/14

F 0 2 D 29/02

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 2 D 29/02

D

B 6 0 K 9/00

Z